



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001004045 A**(43) Date of publication of application: **09.01.01**

(51) Int. Cl.

**F16K 7/17****F16K 7/12****F16K 17/22**(21) Application number: **11173905**(22) Date of filing: **21.06.99**(71) Applicant: **ASAHI ORGANIC CHEM IND CO LTD**(72) Inventor: **HANADA TOSHIHIRO**(54) **CONSTANT FLOW VALVE**

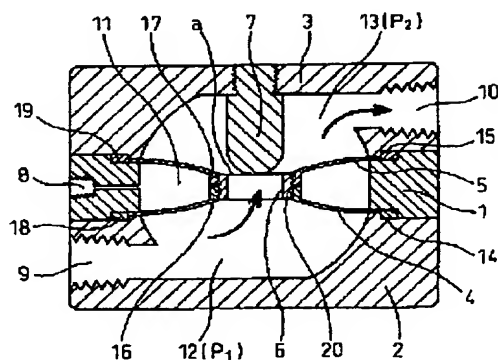
area according to movement of the sleeve 6.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a constant flow valve which can be used in semiconductor industry and medicine industry required for pure water and chemical, in a chemical line of high corrosiveness, line with no generation of dust, and chemical line containing slurry.

**SOLUTION:** This constant flow valve comprises a cylindrical main body 1 having an air supply part 8 in a side surface, lower valve case 2 having an inflow port 9 to be connected to a main body lower part, upper valve case 3 having an outflow port 10 to be connected to a main body upper part, first diaphragm 4 interposing an annular protruded part 18 in a peripheral edge part by the main body 1 and the lower valve case 2, second diaphragm 5 interposing an annular protruded part 19 in a peripheral edge part by the main body 1 and the upper valve case 3, sleeve 6 connected to annular connection parts 16, 17 provided in the center of the first/second diaphragms 4, 5 to be movable in an axial direction, and a plug 7 fixed to the inside of the valve case 3 to be formed with a tip end part so as to change an opening



(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\* (参考)

F 1 6 K 7/17

F 1 6 K 7/17

B 3 H 0 6 0

7/12

7/12

B

17/22

17/22

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平11-173905

(22) 出願日

平成11年6月21日 (1999.6.21)

(71) 出願人 000117102

旭有機材工業株式会社

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地

(72) 発明者 花田 敏広

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 旭

有機材工業株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

Fターム (参考) 3H060 AA02 BB05 CC23 CC35 DA17

DB12 DB19 DD04 DE06 GG16

HH02 HH03 HH11

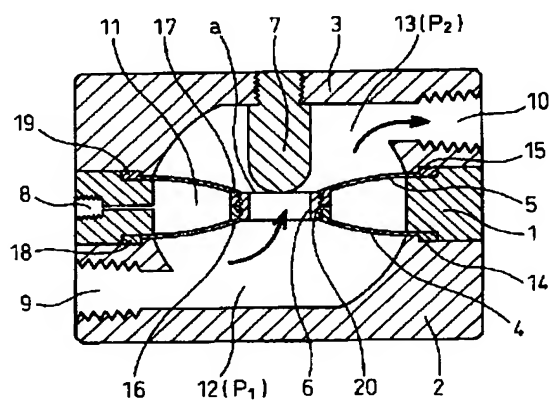
(54) 【発明の名称】 定流量弁

(57) 【要約】

【課題】 純粋な水及び薬液が要求される半導体産業や医薬品産業に使用可能でまた腐食性の高い薬液ラインや発塵を嫌うライン及びスラリーを含む薬液ラインにおいても使用可能な定流量弁を提供する。

【解決手段】 本発明の定流量弁は、側面にエア供給口8を有する円筒状本体1と、流入口9を有し本体下部と接合する下部弁箱2と、流出口10を有し本体上部と接合する上部弁箱3と、周縁部の環状突部18を本体1と下部弁箱2によって挟持された第一ダイヤフラム4と、周縁部の環状突部19を本体1と上部弁箱3によって挟持された第二ダイヤフラム5と、第一及び第二ダイヤフラムの中央に設けられた環状接合部16、17に接合され軸方向移動自在のスリーブ6と、上部弁箱3の内部に固定されスリーブ6の移動に伴い開口面積が変化するよう先端部が形成されたプラグ7とからなる。

図 1



1…本体  
2…下部弁箱  
3…上部弁箱  
4…第一ダイヤフラム  
5…第二ダイヤフラム  
6…スリーブ  
7…プラグ  
8…エア供給口  
9…流入口  
10…流出口

11…空隙  
12…第一弁室  
13…第二弁室  
14…環状段差部  
15…環状段差部  
16…環状接合部  
17…環状接合部  
18…環状突部  
19…環状突部  
20…環状接合部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 側面にエア供給口を有する円筒状の本体と、流入口を有し本体下部と接合する下部弁箱と、流出口を有し本体上部と接合する上部弁箱と、周縁部に設けられた環状突部を本体と下部弁箱によって挟持された第一ダイヤフラムと、周縁部に設けられた環状突部を本体と上部弁箱によって挟持された第二ダイヤフラムと、第一及び第二ダイヤフラムの中央に設けられた環状接合部に接合され軸方向に移動自在となっているスリーブと、上部弁箱の内部に固定され該スリーブの移動にともなってその開口面積が変化するように先端部が形成されたプラグとからなる定流量弁。

【請求項 2】 第一及び第二ダイヤフラムの少なくとも一方とスリーブが一体で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の定流量弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、流体の差圧によって動作する自力式の定流量弁に関するものであり、さらに詳しくは主として超純水ラインや各種化学薬液ラインで用いられるコンパクトで発塵が少ない定流量弁に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、自力式定流量弁の一般的なものは特開平 7-332517 号に記載されているようなものであった。その例を図 4 に示す。図において 30 は本体であり下流側にラッパ管 31 が設けられている。32 は前記本体と同心状に配置された内筒であり、内部にバネ 33 を有している。該バネ 33 は前記内筒 32 に設けられたバネ受座 34 と、内筒 32 内部で摺動自在なダンパー 35 とにより係止されている。36 はシャフトであり、一端はダンパー 35 に固定され、他端はバネ受座 34 を摺動自在に貫通しており、突出した先端部にはディスク 37 が固定されている。該ディスク 37 は前記ラッパ管 31 の内面で形成された縮流部 38 内で変位するようになっている。

【0003】 このような定流量弁において流体が流れるとディスク 37 の前後で差圧が生じ、ディスク 37 を下流側へ押す力が働くが、ディスク 37 は内筒 32 に内蔵されているバネ 35 の働きによって常時上流側へ付勢されている。このため縮流部 38 でのディスク 37 の位置は差圧とバネの反発力とが釣り合いで決まることとなる。このとき流量が常に一定になるように縮流部 3 の開口面積を変化させるように縮流部 38 の形状が設計されている。例えば、図 4 の状態において差圧が増大した場合、ディスク 37 の位置は上方に移動する。このとき縮流部 38 の開口面積は減少するように設計されているので、流量は増大することなく一定に保たれる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従

来の定流量弁では、バネが流体と接しているため、腐食性の薬液ラインや不純物の溶出を嫌うラインでは使用できず、長期間使用した場合、バネが劣化し、設定した流量が正しく得られないという問題がある。また、シャフト及びダンパーの摺動部からの発塵により流体を汚染することがあるので、純粋な水及び薬液が要求される半導体産業や医薬品産業では使用できない。また、スラリーを含む薬液ラインに使用した場合、シャフト及びダンパーの摺動部が摩耗し易くなるという問題もある。

【0005】 本発明は上記従来の定流量弁の問題点を鑑みなされたもので、腐食性の高い薬液ラインや発塵を嫌うライン及びスラリーを含む薬液ラインにおいても使用可能な定流量弁を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明は、側面にエア供給口を有する円筒状の本体と、流入口を有し本体下部と接合する下部弁箱と、流出口を有し本体上部と接合する上部弁箱と、周縁部に設けられた環状突部を本体と下部弁箱によって挟持された第一ダイヤフラムと、周縁部に設けられた環状突部を本体と上部弁箱によって挟持された第二ダイヤフラムと、第一及び第二ダイヤフラムの中央に設けられた環状接合部に接合され軸方向に移動自在となっているスリーブと、上部弁箱の内部に固定され該スリーブの移動にともなってその開口面積が変化するように先端部が形成されたプラグとからなることを特徴とする。

【0007】 また、上記定流量弁において第一及び第二ダイヤフラムの少なくとも一方とスリーブが一体に形成されていることを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施態様について図面を参照して説明するが、本発明が本実施態様に限定されないことは言うまでもない。

【0009】 図 1 は本発明の定流量弁においてスリーブ前後の差圧が小さい状態を示す縦断面図である。図 2 は本発明の定流量弁においてスリーブ前後の差圧が大きい状態を示す縦断面図である。図 3 は一体に形成された第一及び第二ダイヤフラムとスリーブを使用した他の実施例を示す縦断面図である。

【0010】 図において、1 は円筒状の本体であり、側面にはエア供給口 8 が設けられており後記空隙 11 と連通している。

【0011】 2 は下部弁箱であり、外周側面に流入口 9 を有し、本体 1 の下端部と接合され、第一弁室 12 を形成している。上端部には後記第一ダイヤフラム 4 の環状突部 18 と嵌合する環状段差部 14 が設けられている。

【0012】 3 は上部弁箱であり、外周側面に流出口 10 を有し、本体 1 の上端部と接合され、第二弁室 13 を形成している。下端部には後記第二ダイヤフラム 5 の環状突部 19 と嵌合する環状段差部 15 が設けられてい

る。内部中央には後記プラグ 7 が螺着により固定されている。

【0013】4 はドーナツ状に形成された PTFE 製の第一ダイヤフラムであり、中央部には環状接合部 16 が設けられており、また、外周縁部には断面矩形状の環状突部 18 が設けられている。第一ダイヤフラム 4 は環状接合部 16 で後記スリーブ 6 の螺合部 20 に螺着され、一方、環状突部 18 は下部弁箱 2 の上端部に設けられた環状段差部 14 に嵌合され、下部弁箱 2 を本体 1 の下端面に接合させることにより、本体 1 と下部弁箱 2 とによって挟持されている。

【0014】5 は第二ダイヤフラムであり、本体 1 と上部弁箱 3 とによって挟持されている。第二ダイヤフラム 5 は前記第一ダイヤフラム 4 と同形状、同材質であるため説明は省略する。

【0015】6 は円筒状のスリーブであり、外周面には螺合部 20 が設けられており、該螺合部 20 が前記第一及び第二ダイヤフラム 4、5 の環状接合部 16、17 と螺着されることによって、軸方向に移動可能に保持されている。また、内部は流体流路となっている。

【0016】7 はプラグであり、上部弁箱 3 の内部中央にスリーブ 6 と同軸となるように固定されている。プラグ 7 の先端は、スリーブ 6 の移動量に合わせてその開口面積が変化するように設計されている。すなわち、本実施態様ではスリーブ 6 が上方へ移動するほど、その開口面積が減少するようにプラグ 7 の先端は弾頭形状となっている。

【0017】11 は本体 1 及び第一、第二ダイヤフラム 4、5 の三者で囲まれて形成された空隙である。空隙 11 の内部は前記エア供給口 8 から圧縮空気または不活性ガスが導入され、常に一定の圧力に保たれており、空隙 11 は空気バネとして働く。

【0018】尚、本体等の材質は PTFE、PFA 等のフッ素樹脂が好適に使用されるが、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等のその他のプラスチック或いは金属でも良く特に限定されない。また第一及び第二ダイヤフラムの材質は PTFE 等のフッ素樹脂が好適に使用されるが、ゴム及び金属でも良く特に限定されない。

【0019】次に本実施態様の弁の作動について説明する。

【0020】図 1 はある一定の流量における定流量弁の状態を表している。このとき第一弁室 12 及び第二弁室 13 での流体圧力をそれぞれ  $P_1$  及び  $P_2$  とすると流量  $Q$  は一般に

【数 1】

$$Q = a C \sqrt{P_1 - P_2} = a C \sqrt{\Delta P}$$

と表される。ここで  $a$  はスリーブ 6 の開口面積、 $C$  は流量係数、 $\Delta P$  は差圧である。

【0021】このときダイヤフラムの受圧面積を  $A$  とすると、第一ダイヤフラム 4 には上向きの力  $A P_1$ 、第二

ダイヤフラム 5 には下向きの力  $A P_2$  が作用するが、通常、上向きの力の方が大きいので両ダイヤフラムに接合されたスリーブ 6 は  $A P_1 - A P_2$  すなわち  $A \Delta P$  の力で上方へ移動させられる。スリーブ 6 の変位は差圧による力  $A \Delta P$  と前記空気バネの反発力との釣り合いによって決定される。

【0022】空気バネの反発力はダイヤフラムの面積、形状及び空隙 11 内の圧力等によって異なるが、一般的には変位の関数として表される。図 5 は本実施態様の空気バネの反発力と変位の関係を示した実験例である。この例では、ダイヤフラムの空隙側の受圧部の外径を 45 mm、内径を 30 mm、内部の圧力を 0.3 MPa として実験を行っている。

【0023】図 1 の状態で上流側の流体圧力が増大した場合、第一及び第二弁室 12、13 での流体圧力がそれぞれ  $P_1'$  及び  $P_2'$  になったとすると、スリーブ 6 はさらに上方に押し上げられ、スリーブ 6 の開口面積が  $a'$  に変化する。(図 2 の状態)。このときの流量は

【数 2】

$$Q' = a' C \sqrt{P_1' - P_2'} = a' C \sqrt{\Delta P'}$$

となる。プラグの先端形状はスリーブ 6 の開口面積が次式

【数 3】

$$a' = a \sqrt{\Delta P} / \sqrt{\Delta P'}$$

を満たすように形成されており、流量は  $Q' = Q$  となる。

【0024】以上のようにスリーブ 6 前後の差圧によってスリーブ 6 の位置が変化し、これに伴ってスリーブ 6 の開口面積も変化し流量を常に一定に保つことができる。

【0025】図 3 は本発明の第二の実施態様を示した縦断面図である。前記第一の実施態様と異なる点は第一、第二両ダイヤフラム 4、5 とスリーブ 6 とがフッ素樹脂等で一体成形にて設けられている点である。こうすることにより各々のダイヤフラムの中央部はスリーブ 6 に接合する手間が省くことができ弁の組立作業が容易となる。尚、第一ダイヤフラム 4 とスリーブ 6 を一体成形にて形成し、第二ダイヤフラム 5 をスリーブ 6 に螺着させる組み合わせ構造にしてもかまわない。

【0026】

【発明の効果】本発明の定流量弁は以上説明したような構造をしており、これを使用することによって以下の優れた効果が得られる。

【0027】(1) 接液する部材は全て PTFE 等の耐薬品性に優れた材質を用いることができるため、不純物の溶出や薬液の汚染が極めて少ない。

【0028】(2) スリーブの位置決定には従来の金属製のバネではなく、空気バネを用いているため、バネ定数の微調整が容易であり、長期間の使用に際しても劣化

が少ない。

【0029】(3) 摺動部がないので、動作中の発塵がなく流体の汚染が防止される。

【0030】(4) 摺動部がないので、スラリーを含む薬液にも使用が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の定流量弁においてスリーブ前後の差圧が小さい状態を示す縦断面図である。

【図2】本発明の定流量弁においてスリーブ前後の差圧が大きい状態を示す縦断面図である。

【図3】一体で形成された第一及び第二ダイヤフラムとスリーブを使用した他の実施態様を示す縦断面図である。

【図4】従来の定流量弁の縦断面図である。

【図5】本発明の定流量弁における空気バネの特性を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

1…本体

2…下部弁箱

3…上部弁箱

4…第一ダイヤフラム

5…第二ダイヤフラム

6…スリーブ

7…プラグ

8…エア供給口

9…流入口

10…流出口

11…空隙

12…第一弁室

13…第二弁室

14…環状段差部

15…環状段差部

16…環状接合部

17…環状接合部

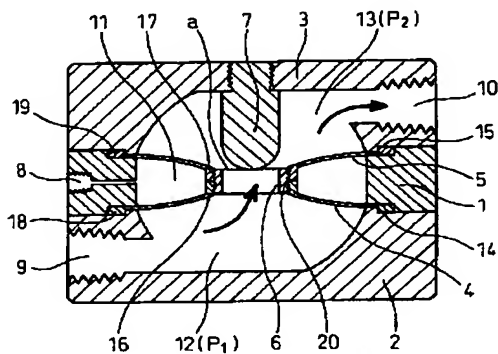
18…環状突部

19…環状突部

20…螺合部

【図1】

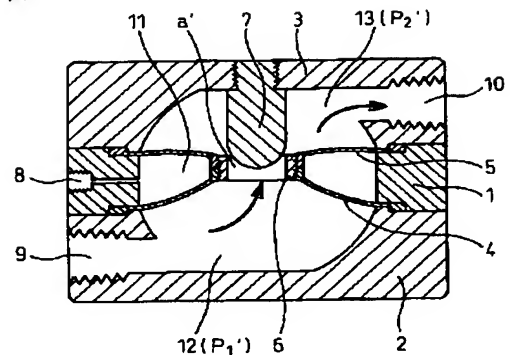
図1



- |            |          |
|------------|----------|
| 1…本体       | 11…空隙    |
| 2…下部弁箱     | 12…第一弁室  |
| 3…上部弁箱     | 13…第二弁室  |
| 4…第一ダイヤフラム | 14…環状段差部 |
| 5…第二ダイヤフラム | 15…環状段差部 |
| 6…スリーブ     | 16…環状接合部 |
| 7…プラグ      | 17…環状接合部 |
| 8…エア供給口    | 18…環状突部  |
| 9…流入口      | 19…環状突部  |
| 10…流出口     | 20…螺合部   |

【図2】

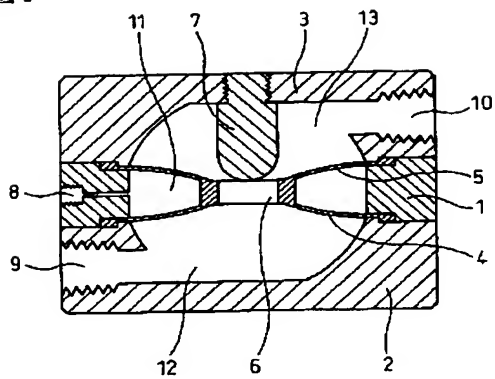
図2



- |            |         |
|------------|---------|
| 1…本体       | 8…エア供給口 |
| 2…下部弁箱     | 9…流入口   |
| 3…上部弁箱     | 10…流出口  |
| 4…第一ダイヤフラム | 11…空隙   |
| 5…第二ダイヤフラム | 12…第一弁室 |
| 6…スリーブ     | 13…第二弁室 |
| 7…プラグ      |         |

【図3】

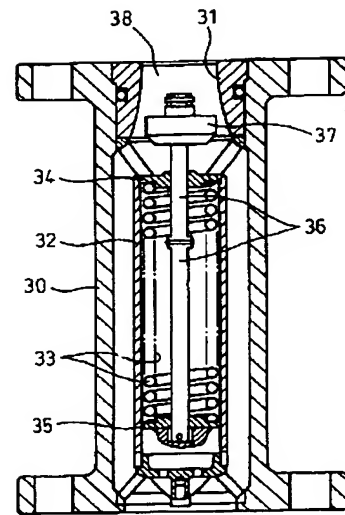
図3



- |            |         |
|------------|---------|
| 1…本体       | 8…エア供給口 |
| 2…下部弁箱     | 9…流入口   |
| 3…上部弁箱     | 10…流出口  |
| 4…第一ダイヤフラム | 11…空隙   |
| 5…第二ダイヤフラム | 12…第一弁室 |
| 6…スリーブ     | 13…第二弁室 |
| 7…プラグ      |         |

【図4】

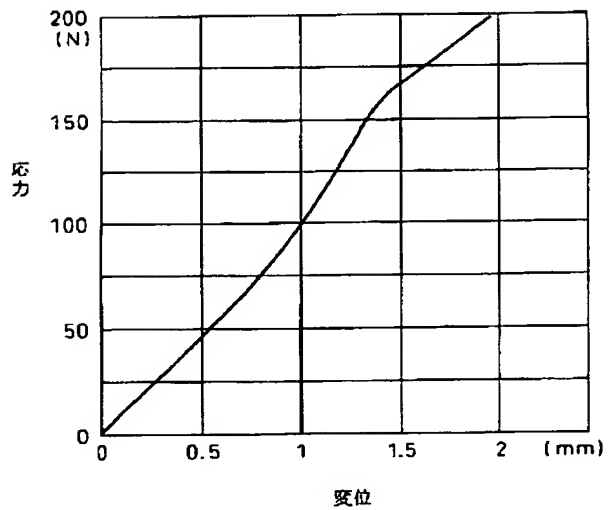
図4



- |         |
|---------|
| 30…本体   |
| 31…ラッパ管 |
| 32…内筒   |
| 33…バネ   |
| 34…バネ受座 |
| 35…ダンパー |
| 36…シャフト |
| 37…ディスク |
| 38…縮流部  |

【図5】

図5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**